

公開実用 昭和64- 56589

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭64- 56589

⑬ Int.Cl.

F 04 C 2/10

識別記号

321

庁内整理番号

A-7725-3H

⑭ 公開 昭和64年(1989)4月7日

審査請求 未請求 (全頁)

⑮ 考案の名称 トロコイドポンプの歯形

⑯ 実願 昭62-151641

⑰ 出願 昭62(1987)10月5日

⑱ 考案者 三 村 和 弘 大阪府枚方市上野2丁目4番4号

⑲ 考案者 大 久 保 英 明 大阪府枚方市上野2丁目4番4号

⑳ 考案者 佐 藤 寛 一 神奈川県平塚市横内4249-2

㉑ 考案者 橋 田 保 雄 神奈川県横浜市旭区上白根521-14

㉒ 出願人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号

㉓ 代理人 弁理士 米原 正章 外1名

明細書

1. 考案の名称

トロコイドポンプの歯形

2. 実用新案登録請求の範囲

インナーロータ 1, 1' の各歯 3 の駆動回転方向後側面を、1点を中心とする単純な円弧とすると共に、この部分の高さを、トロコイド曲線による歯形より低くしたことを特徴とするトロコイドポンプの歯形。

3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は、内燃機関の潤滑油ポンプ等に用いられるトロコイドポンプの歯形に関するものである。

〔従来の技術〕

トロコイドポンプを内燃機関の潤滑オイルポンプとして用いた場合、この回転軸が内燃機関のクランクシャフトに直結されているため、回転数が最低 500 r.p.m. から最高 9000 r.p.m. と変動が大きい。このため低速回転時には



容積効率が問題になり、高速回転ではキャビテーションの発生が問題になる。

これらの問題を解決するための従来技術としては、例えば、特開昭59-173584号公報に示されるように、低速回転時における容積効率の向上を図るようになるもの、及び特開昭61-8485号公報に示されるように、高速回転回転時におけるキャビテーションの発生を防止できるようにしたものがある。

〔考案が解決しようとする問題点〕

上記従来の技術では低速回転時における容積効率は向上し、また高速回転時におけるキャビテーションの問題は解決することができるが、上記従来のトロコイドポンプにあっては、アウターロータ及びインナーロータのそれぞれの歯形はトロコイド曲線にて構成されていたため、アウターロータとインナーロータの噛合部で、特に最も深く噛合う部の両歯間の隙間で閉じ込みが生じ、この部分で騒音が発生するという問題があった。また上記従来例にあっては、両ロータのそれぞ



れの 2 齒間で構成される空間部の吐出側と吸入側のそれぞれの歯先間のスキマが略同じであつたため、この空間部への流体の流入が急激に行なわれ、騒音が発生すると共に、容積効率に悪影響を与えていた。

〔問題点を解決するための手段及び作用〕

本考案は上記のことからがみなされたもので、インナロータとアウタロータとの噛合部での流体の閉じ込みがなくなり、また両ロータのそれぞれの 2 齒間での空間部の閉じ込み部への油の流入が容易になって、騒音の低減、及び容積効率の向上を図ることができるようにしたトロコイドポンプの歯形を提供しようとするものであり、その構成は、インナロータの各歯の駆動回転方向後側面を、1 点を中心とする単純な円弧と共に、この部分の高さを、トロコイド曲線による歯形より低くした構成となつており、両ロータの噛合部での駆動回転方向後側では両ロータの歯の接触部から後側へ徐々に大きくなり、かつ空間部に連通するスキマがで



き、また両ロータのそれぞれの2歯間での空間部での対向する両歯の対向部では、吐出側の歯先間のスキマが大きく、吸入側の歯先間のスキマが小さくなる。

〔実施例〕

本考案の実施例を図面に基づいて説明する。

第7図において、1はインナロータ、2はアウタロータであり、インナロータ1には9個のトロコイド歯3が、またアウタロータ2には10個のトロコイド歯4がそれぞれ形成してあり、インナロータ1はアウタロータ2内に偏心して収められて両歯3、4が噛合し、インナロータ1の回転に従ってアウタロータ2がハウジング内で回転するようになっている。そしてインナロータ1とアウタロータ2の間の空間部5が回転中に容積変化することにより、流体の吸入及び吐出作用が行なわれるようになっている。

上記インナロータ1の各歯3の歯形は第1図に示すようになっていて、回転方向後側の歯面3aは半径R₁の1点を中心とする単純な円弧



面となっており、かつその高さは鎖線で示したトロコイド歯面よりわずかに、例えば最大0.3mm程度低くなっている。またこの回転方向後側の歯面3aに連なる歯底面3bは、半径R₂の1点を中心とする単純な円弧面となっており、その高さは鎖線で示したトロコイド歯面よりわずかに、例えば最大0.5mm程度大きくなっている。第2図はアウタロータ2の歯形を示すもので、各半径R₃～R₅はそれぞれ一点を中心とする円弧である。そしてこのアウタロータ2の歯形の各半径とインナロータ1の歯形の各半径の関係は

$$R_3 - R_1 \geq 0 \sim 0.3$$

$$R_2 - R_4 \geq 0 \sim 0.5$$

となっている。

インナロータ1の各歯3の歯形が上記のようになっていることにより、咬合側では第3図に示すようになり、インナロータ1の歯3の回転方向後側ではアウタロータ2の歯4との間で、両歯3、4の接觸部から後側へ徐々に大きくな



るスキマ S_1 ができる。そしてこのスキマ S_1 が両ロータ 1, 2 間の空間部 5 に連通しているので、噛合側での流体の閉じ込みがよくなる。

一方空間部 5 では第 4 図に示すようになり、回転方向前側（吐出側）で対向する両歯 3, 4 の対向部では、インナロータ 1 の歯 3 は回転方向後側の歯面 3a で対向するため、この部分での対向スキマ S_2 は、上記歯面 3a が従来のトロコイド曲線である場合より大きくなり、吐出側から空間部 5 に流体が容易に流入される。

これに対して駆動回転方向後側（吸入側）で対向する両歯 3, 4 の対向部では、インナロータ 1 の歯 3 は回転方向前側、すなわち、トロコイド曲線部でアウタロータ 2 の歯 4 と対向するため、従来と同様にこの部分の対向スキマ S_3 は狭く、従ってこの部分で空間部 5 と吸入側との間のシールが行なわれる。

上記実施例では、インナロータ 1 及びアウタロータ 2 の各歯 3, 4 を、インナロータ 1 の歯 3 の一部のトロコイド曲線を除いて円弧によっ



て構成したが、このトロコイド曲線による歯形は製作及び検査が困難であった。

トロコイドポンプにおいては、実際に回転させるために、バックラッシュを設ける必要があり、各歯が互いに接触する必要がないことから、上記両ロータの各歯面を、半径が異なる複数の1点を中心とする単純な円弧にて形成するようにしてよい。

すなわち、第5図、第6図に示すように、インナロータ1'の歯3'を半径 R_6 、谷を半径 R_8 、歯3'と谷との連続部を半径 R_7 にて形成する。またアウタロータ2'の谷を半径 R_9 、歯4'を半径 R_{11} 、谷と歯4'との連続部を R_{10} にて形成する。

上記各半径は、トロコイド転円半径を R_0 とすると、

$$R_6 = 0.8R_0, R_7 = 0.3R_0$$

$$R_8 = 1.06R_0,$$

$$R_9 - R_6 \geq 0 \sim 0.3,$$

$$R_7 - R_{10} \geq 0 \sim 0.2$$



$$R_s - R_{11} \geq 0 \sim 0.3$$

となっている。

このようにインナロータ1' とアウタロータ2' の各歯3', 4' の歯形としてトロコイド曲線に近い円弧歯形を利用すると、インナロータ1' とアウタロータ2' との間に形成される空間を吸入側と吐出側とで区分するのに必要な歯が接触するだけであり、接触箇所を少なくできる。また歯形を1点を中心とする単純な3個の円弧にて構成することにより、インナロータ1' 、アウタロータ2' の製作、検査が容易になり、歯形精度の保証ができる。このため騒音及び歯面の剥離がなくなる。

〔考案の効果〕

本考案によれば、インナロータ1, 1' の各歯の駆動方向後側面を、1点を中心とする単純な円弧とすると共に、この部分の高さをトロコイド曲線による歯形より低くした構成となっているから、インナロータ1, 1' とアウタロータ2, 2' との噛合部での流体の閉じ込みがな

くなり、この部分での噛合毎の圧力の急上昇がなくなり、この部分での騒音の発生をなくすることができる。

また両ロータ1, 1'、2, 2'のそれぞれの2点間での空間部5の閉じ込みにおいては、インナロータ1, 1'の駆動方向後側面の歯面が低いことにより、吐出側の歯先間の隙間S₂は広く、吸入側の歯先間の隙間S₃は狭くなることにより、閉じ込み部への油の流入が容易になり、流体の脈動が小さくなつて騒音が小さくなると共に、吸入側でスキマが小さくなることによりもれが少なくなつて容積効率もよくなつる。

4. 図面の簡単な説明

図面は本考案の実施例を示すもので、第1図はインナロータの歯形を示す説明図、第2図はアウタロータの歯形を示す説明図、第3図は両歯形の閉じ込み部の説明図、第4図は2歯によって形成される閉じ込み部の説明図、第5図、第6図は他の実施例のインナロータ及びアウタ



ロータのそれぞれの歯形説明図、第7図はインナーロータとアウターロータの噛合状態を示す全体説明図である。

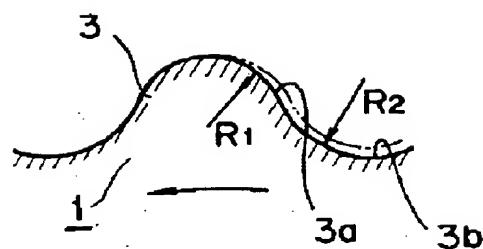
1, 1' はインナーロータ、3 は歯。

出願人 株式会社 小松製作所

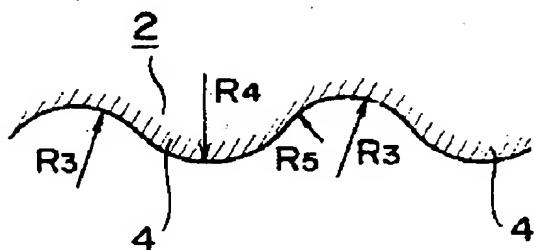
代理人 弁理士 米原正章

弁理士 浜本忠

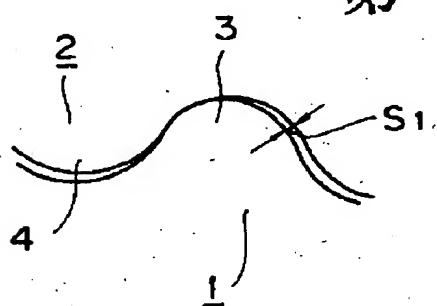
第 1 図



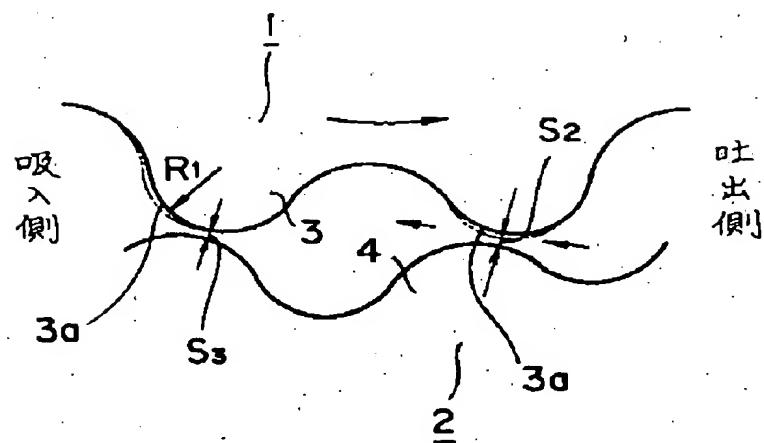
第 2 図



第 3 図



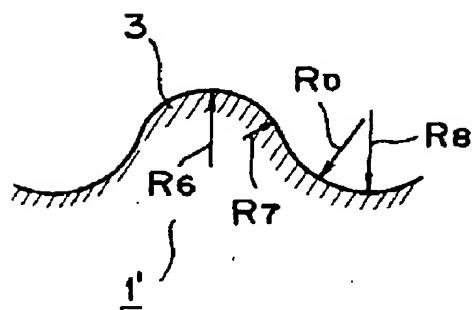
第 4 図



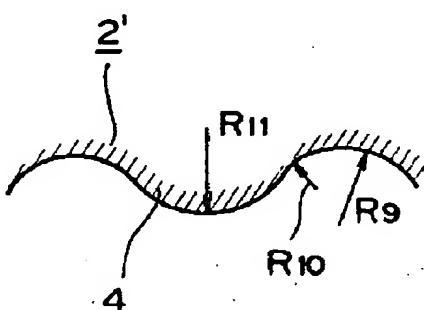
1215

出願人	株式会社 小松製作所
代理人	弁理士 米原正章 外1名

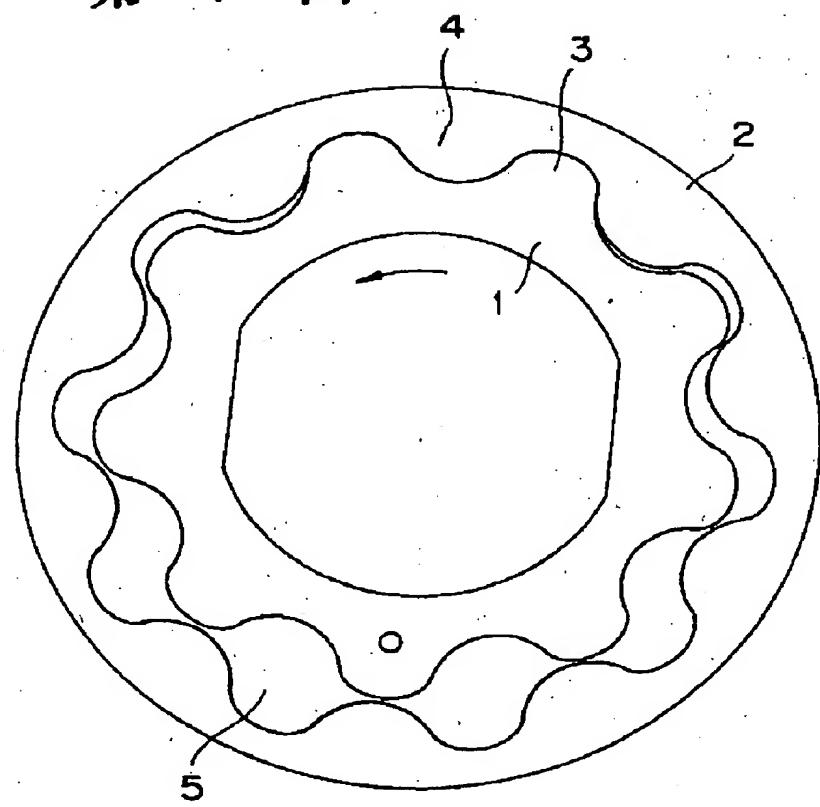
第 5 図



第 6 図



第 7 図



1216

出願人	株式会社 小松製作所
代理人	弁理士 米原正章 外1名

昭和64-56589